〈原 著〉

中小規模病院での *Clostridium difficile* infection アウトブレイクに対する ケアバンドルの効果

米山 宏^{1,2)}・池上 陽久^{1,3)}・池田ひろみ^{1,4)}

Hospital-wide Campaign Using Care Bundle to Control an Outbreak of Clostridium difficile Infection in Small and Medium Hospitals

Hiroshi YONEYAMA^{1,2)}, Haruhisa Ikegami^{1,3)} and Hiromi Ikeda^{1,4)}

¹⁾Department of Infection Control Team, ²⁾Department of Internal Medicine,
³⁾Department of Pharmacy, ⁴⁾Department of Nursing, Nanto Municipal Hospital

(2011 年 7 月 19 日 受付・2011 年 10 月 12 日 受理)

要 旨

2009 年 6 月より中小規模二次救急病院(4 病棟; 病床数 180 床)にて *Clostridium difficile* Infection (CDI) 患者数の増加を認めた。一般的な接触感染対策を行ったが抑制されないため 2010 年 4 月からケアバンドルを柱とした全病院的キャンペーンを開始した。院内発症の急性下痢患者は CDI 疑い患者として対応し、病院職員は患者接触前後の流水と石けんによる手洗い、および患者接触時の手袋・ガウンの着用を開始した。CDI 患者の個室またはコホート隔離を徹底し、CDI および疑い患者に使用する体温計、血圧計、パルスオキシメーター、聴診器は個人使用とした。CDI 患者の病室は 5000 ppm の次亜塩素酸ナトリウムによる消毒を行い、また経管栄養方法についても見直しを行った。計 3 回の全体研修会を行い全病院職員に教育および周知を行った。その結果、介入前(2009 年 8 月~2010 年 3 月)に比較して介入後(2010 年 6 月~2011 年 1 月)は全病院の CDI 感染率の低下を認めた(前 2.2, 後 0.68 cases/1000 patient-days, 95%CI; 0.19-0.49)。CDI 感染率の低下は 4 病棟中 3 病棟にてみられた。ケアバンドルを用いた全病院的キャンペーンは中小規模病院での CDI のアウトブレイクを抑制するのに有用な方法と考えられる。

Key words : *Clostridium difficile*, アウトブレイク, ケアバンドル

はじめに

Clostridium difficile は偏性嫌気性の芽胞形成性グラム陽性桿菌であり、主に抗菌薬使用入院患者に軽度の下痢から腸閉塞や巨大結腸症まで幅広い病態を引き起こす(*C. difficile* infection; CDI)。CDI の危険因子としては抗菌薬投与、抗癌薬投与、消化器手術、高齢、重篤な基礎疾患などが知られており¹⁾、近年 CDI の増加が全世界的に問題となっている²⁾。

当院は富山県西部の山間部に位置する 3 つの急性期病棟と 1 つのリハビリ病棟からなる中小規模の二次救

急病院(病床数 180 床、病院評価機構認定病院)である。同地区は高齢化が著明であり、当院の入院患者も高齢者が多い(入院患者平均年齢 73.4 才; 平成 22 年度)。当院では月一回院内感染対策委員会を開き、CDI のサーベイランスとして CD トキシン陽性件数をモニターしていたが、月あたり 2~4 件であった CDI 件数が 2009 年 6 月頃から月 8 件を超えるようになった。そのため医療従事者への感染患者ケア時の流水と石けんによる手洗いの励行、環境消毒の徹底を指導した。また 2009 年 11 月からは早期に CD トキシン検査結果を得るために外注検査であった CD トキシン検査を院内検査化した。しかしながらこれらの試みにもかかわらず CDI 検出件数は減少しなかった。そこで CDI の減少を

南砺市民病院 ¹⁾インフュクションコントロールチーム, ²⁾内科,
³⁾薬剤科, ⁴⁾看護部

病院全体の最優先課題とし、2010年4月より全病院的キャンペーンを開始した。

方 法

1. 院内キャンペーン

本介入を開始するにあたり、2010年3月に全職員を対象とした教育研修会を行い、CDIに対する基本的知識および各ケアバンドルについての説明を行った。また同年6月、11月にも教育研修会を行い、経過の報告および対策の確認を行った。

2. ケアバンドル

英国・国営医療システムの High Impact Intervention No 7. *Clostridium difficile* 対策ケアバンドル³⁾を参考にし、以下の6つの介入を柱とした対策を行った。

1) 抗菌薬の適正使用

当院では介入前より広域スペクトラム抗菌薬の届け出制をしていたが、介入後は14日を超える長期抗菌薬使用患者について主治医に使用目的を確認することとした。またCDIの治療については、軽症・中等症では経口 metronidazole を第一選択に、重症・再発例では経口 vancomycin を第一選択薬に使うよう推奨した。

2) 適切な手指衛生

介入前は速乾型アルコール消毒が各病室前に配置してあったが、介入後はCDI感染者およびCDI疑い患者の病室に液体石けんとペーパータオルを配置し、流水と石けんによる手洗いをしやすくした。

3) 環境の汚染除去

介入前は患者周囲環境を1000 ppm 次亜塩素酸ナトリウムにて消毒を毎日行っていた。介入後はこれに加え、CDI患者の病室をCDI感染患者の病室移動時、CDI感染対策中止時、および週に1回の割合にて5000 ppm 次亜塩素酸ナトリウムを用い追加消毒を行った。

4) 個人防備具(Personal protective equipment; PPE)の着用

介入前はエプロン、手袋は各ナースセンターおよび包交車に配置していたが、介入後はより利用しやすいようにCDI患者およびCDI疑い患者の各病室前に配置した。

5) 患者隔離/コホーティング

介入前はCDトキシン陽性確認後に接触感染対策を開始したが、介入後は入院患者が新規に下痢を発症した時よりCDI疑い患者として対応を開始した。CDI疑い患者の病室前に赤マークで表示し、病院職員は疑い患者接触前後には流水と石けんによる手洗い、患者接触時の手袋・ガウンの着用を行った。CDトキシン陽性または主治医がCDIと診断した時点で患者を個室またはコホート隔離とした。またCDI患者およびCDI疑い患者に用いる聴診器、体温計、血圧計、パルスオキシメーターは個人使用とした。

6) その他

介入前は経管栄養患者の栄養ボトルは各使用後に乾熱消毒(85度10分)にて使用していたが、介入後は原則栄養ボトルの使用を中止してパック型の栄養製剤を使用することとした。またオムツ交換手技の徹底(標準予防策の遵守、使用済みおむつは患者毎に小袋に入れ廃棄)を行った。CDI患者やCDI発症のハイリスク患者(CDIの既往、長期間の入院、経管栄養、重篤な疾患の合併)の抗菌薬開始時にはプロバイオティクスとして *Clostridium butyricum* (ミヤBM[®])を新規採用し、併用することを推奨した。

3. 測定項目

本介入の有効性を検討するため、介入前後における下記の項目を測定し比較した。なお器具の導入などで予定が遅れ、実際に全ての介入が開始出来たのは2010年6月からであった。よって介入前(Preintervention period)を2009年8月～2010年3月、介入後(Postintervention period)を2010年6月～2011年1月とし各8ヶ月間にて比較検討を行った。

1) 院内発症CDI患者

入院3日目以後に採取された下痢便(無形便)によって検査されたCDトキシン陽性患者を院内発症CDIと定義し、除菌確認目的の検査は除外した。CDトキシン検査は2009年10月までは関東化学株式会社のユニクイック[®]を用いたToxin Aの検出を外部委託機関にて行い、同11月以降は日本製薬株式会社のTOX A/B QUICK CHEK「ニッスイ」[®]を用いたToxin A/Bの検出を院内検査室にて行った。このCDI陽性件数を元に、介入前、介入後の院内CDI感染率を次式により算出した。院内CDI感染率=対象期間の院内発症CDI件数/対象期間の入院患者延べ入院日数×1000。また電子カルテより対象患者の年齢、性別、入院病棟、入院診療科、入院時の基礎疾患、CDI発症時のBarthel Index (ADL評価法)⁴⁾、栄養形態(経口、経腸栄養、経静脈栄養)、入院からCDI発症までの抗菌薬使用の有無を調査した。

2) 院内静注抗菌薬の使用量

静注抗菌薬の使用量は入院患者のレセプトを元に計算した。抗菌薬の種類や患者数の変化の影響を補正するためにWorld Health Organization (WHO)の提唱するanatomical therapeutic chemical classification/defined daily doses(ATC/DDD)システムを用いた抗菌薬使用密度(antimicrobial usage density; AUD)を月毎に集計した⁵⁾。WHOによるDDDの規定のない抗菌薬については国内添付文書をもとに1日通常投与量の最大値をDDDとして代用した。なおAUDは以下の式により算出した。AUD(DDD/1000 patient-days) = (対象期間の抗菌薬使用量(g) × 1000) / (DDD × 対象期間の入院患者

延べ入院日数)

3) 抗 CDI 治療薬の使用量

介入前後の経口 vancomycin と経口 metronidazole の院内使用量を AUD に換算し月ごとに集計した。DDD 値はともに 2 g として計算を行った。

4) プロバイオティクスの使用量

院内採用されているプロバイオティクスである Antibiotics-resistant lactic acid bacteriae(エンテロノン R®, ビオフェルミン R®), *Bifidobacterium*(ラック B®), *C. butyricum*(ミヤ BM®) の介入前後における院内使用量を ATC/DDD に換算し月ごとに集計した。各プロバイオティクスの DDD 値は標準的な一日使用量である 3 g で代用し計算した。

4. 統計学的検討

GranPad 社の Prism5®を用いて統計学的検討を行った。介入前後における院内発症 CDI 患者数は Chi-square test を用いて、また抗 CDI 薬、静注抗菌薬、プロバイオティクスの使用量は Student's *t*-test あるいは Welch's *t*-test を用いて検定を行い、 $p < 0.05$ をもって有意とした。

結 果

院内発症 CDI 患者は Preintervention period では 50 名(75 件)認められたが、Postintervention period では 22 名(23 件)に減少した(表 1)。院内 CDI 患者の平均年齢は 84.1 才(17 才~104 才)であった。期間中複数回 CDI を繰り返した患者数は介入前では 17 名(2 回; 12 名, 3 回; 2 名, 4 回; 3 名)であったのが、介入後は 1 名(2 回)に有意に減少した($p = 0.018$)。入院診療科は内科が最も多く(83 件)、次いでリハビリ科(11 件)、整形外科(3 件)であった。発症時 Barthel Index が 20 以下の症例が 98 件中 68 件(69.4%)を占め、経腸栄養は 20 名、中心静脈栄養は 5 名が受けていた。入院後から発症までに 89.8%の症例が抗菌薬を投与されていた。

病院全体の CDI 感染率は介入前では 2.2 件/1000 patient-days であったのが、介入後は 0.68 件/1000

patient-days へと有意に減少し(HR 0.31, 95%CI; 0.19–0.50)、アウトブレイク前の値へと戻った(図 1)。病棟別での CDI 感染率は、A 病棟(リハビリ病棟)、C 病棟(内科系病棟)、D 病棟(内科系病棟)では有意な減少を認めたが(それぞれ介入前 1.58, 2.75, 3.60, 介入後 0, 0.73, 1.16 件/1000 patient-days : 表 2)、B 病棟(外科内科系混合病棟)では減少を認めなかった(介入前 0.45, 介入後 0.58 件/1000 patient-days)。

抗 CDI 治療薬の院内使用量(AUD)は、介入前の 17.6

表 1 院内発症 CDI 患者の背景

	Preintervention period	Postintervention period
CDI 件数(件)	75	23
CDI 患者数(人)	50	22
年齢(才)	85.1 ± 10.3	80.9 ± 16.3
性別(男/女)	16/34	10/12
期間中 CDI を起こした回数(人数)		
1 回	33	21
2 回	12	1
3 回	2	0
4 回	3	0
CDI 発症時の入院診療科(件数)		
内 科	63	20
整形外科	1	2
リハビリ科	11	0
CDI 発症時の Barthel Index(件数)		
0 ≤ BI ≤ 20	51	17
25 ≤ BI ≤ 60	12	4
65 ≤ BI ≤ 100	12	2
CDI 発症時の栄養形態(人数)		
IVH	5	0
胃ろう, 経鼻経管栄養	15	5
先行抗菌薬投与(件数)		
あ り	67	21

表 2 介入前後における病棟別 CDI 感染率の変化

	Preintervention period			Postintervention period				
	n	のべ患者 入院日数	CDI 感染率	n	のべ患者 入院日数	CDI 感染率	HR	95%CI
A 病棟(リハビリテーション)	9	5707	1.58	0	5904	0	0	—
B 病棟(外科内科系混合)	4	8799	0.45	5	8624	0.58	1.28	—
C 病棟(一般内科系)	27	9806	2.75	7	9646	0.73	0.26	0.11–0.60
D 病棟(一般内科系)	35	9733	3.6	11	9516	1.16	0.32	0.16–0.63
全 病 院	75	34045	2.2	23	33690	0.68	0.31	0.19–0.50

n : 院内 CDI 感染件数

図1 院内発症 CDI 感染率の推移

図2 抗 CDI 治療薬使用量の変化

DDD/1000 patient-days から介入後の 6.95 DDD/1000 patient-days へと有意に減少しており ($p = 0.0014$; 図2), 特に経口 vancomycin の使用量が減少した(介入前 10.76, 介入後 2.32). 院内静注抗菌薬の総使用量は介入後で軽度増加したが有意のものではなかった(介入前 205.4, 介入後 230.7 DDD/1000 patient-days; 表3).

系統別使用量では第3世代セフェムおよびアミノグリコシド系抗菌薬の使用量が有意に増加した(それぞれ $p = 0.0064$, $p = 0.0311$). プロバイオティクスの院内使用は介入後よりほとんどが *C. butyricum* に変化したが生体使用量に有意な変化はなかった(表4).

表3 介入前後における静注抗菌薬使用量の変化(AUD)

抗菌薬の系統*	Preintervention period	Postintervention period	P value
ペニシリン系	139.8	149.3	0.0064
第1世代セフェム	12.2	11.4	
第2世代セフェム	10.8	15.5	
第3世代セフェム	11.6	17.6	
第4世代セフェム	9.03	13	
カルバペネム系	10.4	11.7	0.0311
アミノグリコシド系	0.88	1.81	
ニューキノロン系	1.19	1.76	
グリコペプチド系	9.04	8.14	
その他	0.42	0.49	
総 計	205.4	230.7	

* ペニシリン系；PIPC, SBT/ABPC, TAZ/PIPC, 第1世代セフェム；CEZ, 第2世代セフェム；CTM, CMZ, FMOX, 第3世代セフェム；SBT/CPZ, CTX, CTRX, カルバペネム系；IPM/CS, アミノグリコシド系；AMK, ISP, DKB, ABK, ニューキノロン系；PZFX, その他；MINO, EM, CLDM, FOM

表4 介入前後におけるプロバイオティクス使用量の変化(ATC/DDD)

プロバイオティクスの種類	Preintervention period	Postintervention period
<i>Clostridium butyricum</i>	0	174.85
<i>Bifidobacterium</i>	104.17	19.1
Antibiotics-Resistant Lactic Acid Bacteriae	77.39	0.52
総 計	181.68	194.47

考 察

CDIは主に高齢入院患者が抗菌薬治療の合併症として発症することが多く、2000年以降全世界的に急激に増加している。米国ではCDIの罹患率は1996年から2005年の間に3倍に増加しており、また強毒株によるアウトブレイクも報告されている²⁾。本邦においても近年CDIの院内アウトブレイクの学会報告が散見されており、特に地方の中小規模病院では入院患者の高齢化、経口摂取困難(胃瘻)患者の増加、誤嚥性肺炎などの繰り返し感染症の増加によりCDIの院内アウトブレイクが懸念される状態である。しかしながら中小規模病院では診療報酬上の問題により臨床検査室の外部委託(プランチ化)が進み十分な細菌学的検査ができないことや、院内感染対策に十分な人材や時間が確保できないなどの問題がある。

一方、米国では医療の質安全協会が中心となり“100,000 Lives Campaign”が行われ、人工呼吸器関連肺炎など院内感染を含む医療に関連した有害事象の減少に成功したと報告した⁶⁾。このキャンペーンでは特定の原因を究明し対策を行うのではなく、有効と考えられる

複数の介入を一度に束にして行うケアバンドルの手法が用いられた。またケアバンドルを用いた院内感染対策は多くの国で導入されており、CDIに関しても、英国・国営医療システムよりHigh Impact Intervention No 7.として*Clostridium difficile*対策ケアバンドルがだされている³⁾。私たちは今回のCDI院内アウトブレイクに対し、このケアバンドルを用いたキャンペーン方式による介入を行うこととした。

今検討では当院におけるCDI発症患者は高齢で活動性の低い症例が多数を占め、患者から患者への直接感染は考えにくい状況であった。また体重が測定できない症例が多く、患者の栄養状態の評価ができなかった。

本介入により、全入院におけるCDI感染率は介入前の2.2件/1000 patient-daysから介入後の0.68件/1000 patient-daysへと有意な減少を認めた。病棟別ではA病棟、C病棟、D病棟で減少がみられたが、B病棟ではCDI感染率の減少はみられなかった。この理由としてB病棟は介入前のCDI感染率が低かったことが考えられた。また、抗菌薬の使用量が少ないリハビリ病棟で介入前のCDI感染率が高かった。これはリハビリ病棟でのCDI発症患者5名全員が当院の急性期病棟からの転科患者で、5名中4名が転科早期(1週間以内)に発症していることより、急性期病棟にて*C. difficile*の保菌状態となり転棟後に発症したものと考えられた。

経口metronidazoleおよび経口vancomycinは当院では婦人科、ICUや移植患者の入院が無くほぼ全てがCDIおよび疑い患者の治療に使用されたと考えられる。これら抗菌薬の使用量は介入前に比較し介入後では有意に減少を認めており、このことは院内CDIの減少がCDトキシン検査実施率の低下ではなく実際に減少したことの裏付けと考えられた。またmetronidazoleよりvancomycinの方が使用量の減少の程度が強かったが、これは軽症、中等症でmetronidazoleの使用を推奨した結果と考えられた。

院内静注抗菌薬の総使用量は介入にもかかわらず増加傾向を認め、各系統の抗菌薬の減少はみられなかった。これは本介入では特定の抗菌薬の使用制限などを行わなかった事および介入前はCDI発症のリスクを考え主治医が抗菌薬使用を控えていた可能性が考えられた。特定の抗菌薬(clindamycin, ニューキノロン系, 広域スペクトラムセフェムなど)の使用はCDI発症の重要な危険因子であり、特定の抗菌薬の使用制限によりCDIの感染率を低下させたとの報告⁷⁻⁹⁾があるが、実際の施行は困難を伴うと考えられる。また、抗菌薬の使用制限なしにCDIのアウトブレイクを制御できたとの報告もみられる¹⁰⁾。

CDIの治療や予防にプロバイオティクスが有用であるかは議論のあるところである^{11,12)}。プロバイオティク

スの種類・使用量・投与日数によってもその有効性は違うとされ、本検討でも一度に複数の介入を行っているため、その有効性についての判断はできない。しかしながら、Preintervention period では抗菌薬治療中の *Bifidobacterium* の使用症例もみられたが、Postintervention period では抗菌薬使用中でもその作用が期待できる *C. butyricum* の使用に変化しており、この点ではキャンペーンが有効であったと考えられる。

接触感染対策は CDI アウトブレイク時の最も重要な対策である¹³⁾。*C. difficile* は芽胞状態で環境に数ヶ月生存することができ、アルコールベースの手指消毒に対し耐性で、通常的环境清掃では完全に取り除くことはできない。そのため CDI 感染対策では流水と石けんによる手洗い、芽胞に有効である次亜塩素酸ナトリウムによる環境消毒、PPE の使用、患者隔離/コホーティングを行う必要がある。Mayfield らは骨髄移植病棟での CDI アウトブレイクにおいて 5000 ppm の次亜塩素酸ナトリウムの環境消毒が有効と報告している¹⁴⁾。また 1000～3000 ppm の次亜塩素酸ナトリウムの芽胞殺菌能は不確実であり¹⁵⁾、米国 CDC の隔離予防策ガイドラインでも 5000 ppm の次亜塩素酸ナトリウムの使用を推奨している¹⁶⁾。しかしながらこの濃度での使用は非常に刺激臭が強いため私たちは毎日の消毒は 1000 ppm で行い、患者移動時、感染対策中止時、週 1 回のみ 5000 ppm の次亜塩素酸ナトリウムによる環境消毒を行うことにした。

高齢者経管栄養患者、便失禁患者の CDI 感染対策は特に高齢入院患者が多い中小規模病院では重要な課題と思われる。経管栄養患者の栄養ボトルは乾熱消毒をして再使用していたが、*C. difficile* の耐熱性を考え¹⁷⁾、原則経管栄養はパック製剤に変更をおこなった。また CDI の感染経路としての便による環境汚染は重要な経路であり便失禁患者のおむつ管理も厳重な接触管理対策が必要と考えた。

今回施行した介入のうちどの対策が CDI 減少に有効であったかは、複数の介入を一度に行っていることより不明である。しかしながら CDI アウトブレイクに対しケアバンドルを用いた複数の対策の有効性を示す報告が蓄積されてきており^{10,18)}、また CDI のアウトブレイクを早期に終わらせるためには単一の介入を行うよりキャンペーン方式で複数の介入をケアバンドル方式で行う方が实际的であると思われる。また遵守率は介入成功の重要なファクターであり、手指衛生や PPE の着用のケアバンドルの有効性を確認するためには、介入前後の遵守率の確認が必要である。本介入により遵守率は上がったと考えるが遵守率は測定しなかった。チェックリストを用いた確認は遵守率を上げる有効な方法と報告されており¹⁹⁾、今後考慮すべき方法と考えられた。

中小規模病院での CDI アウトブレイクに対する介入

の論文報告は少ないが、今回の私たちの経験からはケアバンドルを用いた全病院的キャンペーンは中小規模病院においても CDI アウトブレイクの抑制に有効であり考慮すべき対策と考えられた。

謝 辞：本稿を終えるにあたり、本論文のデータ収集にご協力いただいた南砺市民病院検査科畑和秀氏、経営企画情報室岡本真紀乃氏に深く感謝いたします。

利益相反について：本報告における利益相反はない。

文 献

- 1) Barbut F, Petit JC: Epidemiology of *Clostridium difficile*-associated infections. Clin Microbiol Infect 2001; 7(8): 405-10.
- 2) Kelly CP, LaMont JT: *Clostridium difficile*-more difficult than ever. N Engl J Med 2008; 359(18): 1932-40.
- 3) Department of HEALTH: High Impact Intervention. (<http://hcai.dh.gov.uk/whatdoido/high-impact-interventions/>), accessed June 2011.
- 4) Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation; the Barthel index. Md State Med J 1965; 14: 61-5.
- 5) WHO: WHO Collaborating Center for Drug Statistics Methodology, ATC/DDD Index 2011. (http://www.whocc.no/atc_ddd_index/), accessed June 2011.
- 6) Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD: The 100,000 Lives Campaign: Setting a Goal and a Deadline for Improving Health Care Quality. JAMA 2006; 295(3): 324-7.
- 7) Pear SM, Williamson TH, Bettin KM, Gerding DN, Galgiani JN: Decrease in nosocomial *Clostridium difficile*-associated diarrhea by restricting clindamycin use. Ann Intern Med 1994; 120(4): 272-7.
- 8) McNulty C, Logan M, Donald IP, Ennis D, Taylor D, Baldwin RN, et al.: Successful control of *Clostridium difficile* infection in an elderly care unit through use of a restrictive antibiotic policy. J Antimicrob Chemother 1997; 40(5): 707-11.
- 9) Climo MW, Israel DS, Wong ES, Williams D, Coudron P, Markowitz SM: Hospital-wide restriction of clindamycin: effect on the incidence of *Clostridium difficile*-associated diarrhea and cost. Ann Intern Med 1998; 128(12 Pt 1): 989-95.
- 10) Salgado CD, Mauldin PD, Fogle PJ, Bosso JA: Analysis of an outbreak of *Clostridium difficile* infection controlled with enhanced infection control measures. Am J Infect Control 2009; 37(6): 458-64.
- 11) Lewis SJ, Potts LF, Barry RE: The lack of therapeutic effect of *Saccharomyces boulardii* in the prevention of antibiotic-related diarrhoea in elderly patients. J Infect 1998; 36(2): 171-4.
- 12) Hickson M, D'Souza AL, Muthu N, Rogers TR, Want S, Rajkumar C, et al.: Use of probiotic *Lactobacillus* preparation to prevent diarrhoea associated with antibiotics: randomised double blind placebo controlled trial. BMJ 2007; 335(7610): 80.
- 13) Gerding DN, Muto CA, Owens RC Jr.: Measures to control and prevent *Clostridium difficile* infection. Clin Infect Dis 2008; 46 Suppl 1: S43-9.

- 14) Mayfield JL, Leet T, Miller J, Mundy LM: Environmental control to reduce transmission of *Clostridium difficile*. Clin Infect Dis 2000; 31(4): 995-1000.
- 15) Macleod-Glover N, Sadowski C: Efficacy of cleaning products for *C. difficile*: environmental strategies to reduce the spread of *Clostridium difficile*-associated diarrhea in geriatric rehabilitation. Can Fam Physician 2010; 56(5): 417-23.
- 16) CDC: Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings 2007. (http://www.cdc.gov/hicpac/2007IP/2007_isolationPrecautions.html/), accessed June 2011.
- 17) 宮田 勝: *Clostridium difficile* 孢子の検出および耐熱性について. 金沢大十全医会誌 1994; 103(1): 144-53.
- 18) Weiss K, Boisvert A, Chagnon M, Duchesne C, Habash S, Lepage Y, *et al.*: Multipronged intervention strategy to control an outbreak of *Clostridium difficile* infection (CDI) and its impact on the rates of CDI from 2002 to 2007. Infect Control Hosp Epidemiol 2009; 30(2): 156-62.
- 19) Abbett SK, Yokoe DS, Lipsitz SR, Bader AM, Berry WR, Tamplin EM, *et al.*: Proposed checklist of hospital interventions to decrease the incidence of healthcare-associated *Clostridium difficile* infection. Infect Control Hosp Epidemiol 2009; 30(11): 1062-9.

〔連絡先: 〒932-0211 富山県南砺市井波 938
南砺市民病院内科 米山 宏
E-mail: yone@beige.plala.or.jp〕

Hospital-wide Campaign Using Care Bundle to Control an Outbreak of *Clostridium difficile* Infection in Small and Medium Hospitals

Hiroshi YONEYAMA^{1,2)}, Haruhisa Ikegami^{1,3)} and Hiromi Ikeda^{1,4)}

¹⁾Department of Infection Control Team, ²⁾Department of Internal Medicine,
³⁾Department of Pharmacy, ⁴⁾Department of Nursing, Nanto Municipal Hospital

Abstract

The *Clostridium difficile* infection (CDI) rate increased from the baseline in our hospital (4 units, 180 bed, secondary care hospital) in June 2009. Despite compliance efforts for contact precautions, the CDI outbreak was not controlled. Therefore, we started infection control programs consisting of hospital-wide educational campaigns and care-bundles from April 2010. Educational campaigns were introduced for all hospital staff about CDI and the care-bundle at the beginning of the intervention. We started to implement hand washing with soap and water before and after each contact, and the use of gloves and aprons with patients with suspected CDI or any diarrhea. Patients with the diagnosis of CDI were isolated in single rooms or cohorts. Cleaning and disinfection of rooms used by patients with CDI was performed with 5000 ppm sodium hypochlorite solution. Thermometers, pulse oximeters, sphygmomanometers, and stethoscopes were limited to single patient use. As a result, the incidence of CDI significantly decreased from mean 2.2 cases per 1000 patient-days in the preintervention period (August 2009 through March 2010) to 0.68 cases per 1000 patient-days in the postintervention period (July 2010 through January 2011). CDI rate decreases were observed in three of our four units. These findings confirm the effectiveness of hospital-wide campaigns using care-bundles to control an outbreak of CDI in small/medium hospitals.

Key words : *Clostridium difficile*, outbreak, care-bundle